

# LiDAR Based AEB

---

Wego & Industrial Robot

1. AEB
2. Obstacle Detection
3. Obstacle Emergency Stop

# 01

---

AEB

- Autonomous Emergency Braking
- AEB는 위험 상황을 판단하여, 긴급 정지하는 기술을 의미
- 주변 장애물을 검출하는 센서와 장애물의 위험도를 판단하는 기능이 필요



# 02

---

## Obstacle Detection

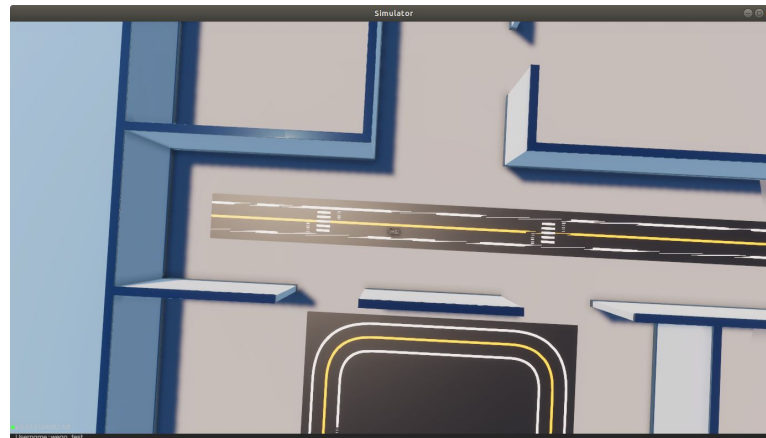
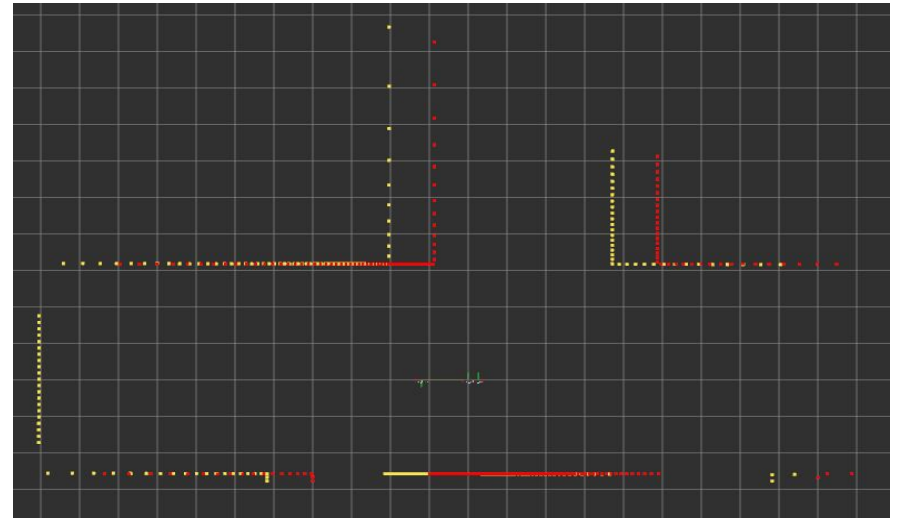
- **Obstacle Detection**
- 일반적으로 진행하는 Obstacle Detection의 과정은 다음과 같다.
- 1. LiDAR Calibration
- 2. LiDAR Filtering
- 3. LiDAR Clustering
- 4. Box or Circle Fitting
- 5. Obstacle Tracking

### - LiDAR Calibration

- LiDAR Calibration은 다수의 라이다를 사용할 경우, 하나의 **Frame**으로의 통합을 위한 역할을 수행한다.
- 좌표계를 통합하여, 하나의 좌표계에서 다수의 라이다를 정확하게 확인하기 위한 과정
- 여러 개의 물체를 두고, 하나의 좌표계로 통합했을 때, 같은 물체가 정확하게 잡히는지 확인이 필요

## 02 Obstacle Detection

- LiDAR Calibration

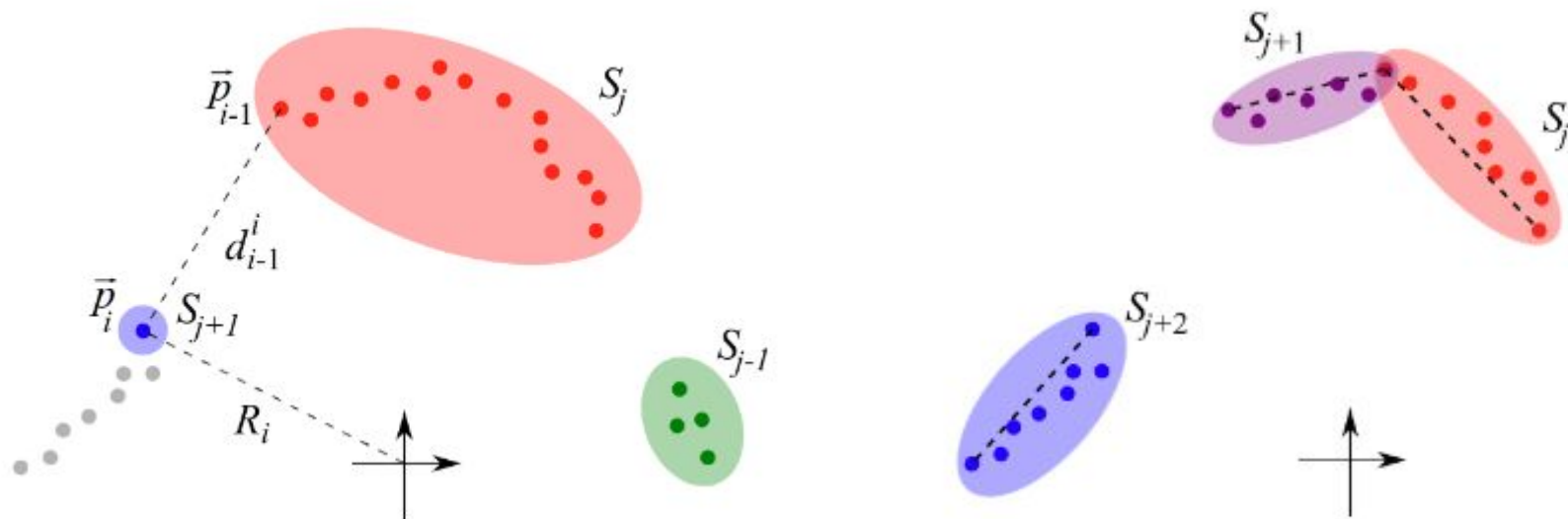




## 02 Obstacle Detection

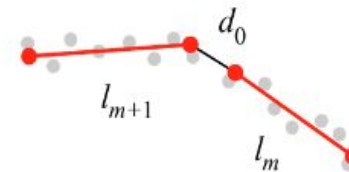
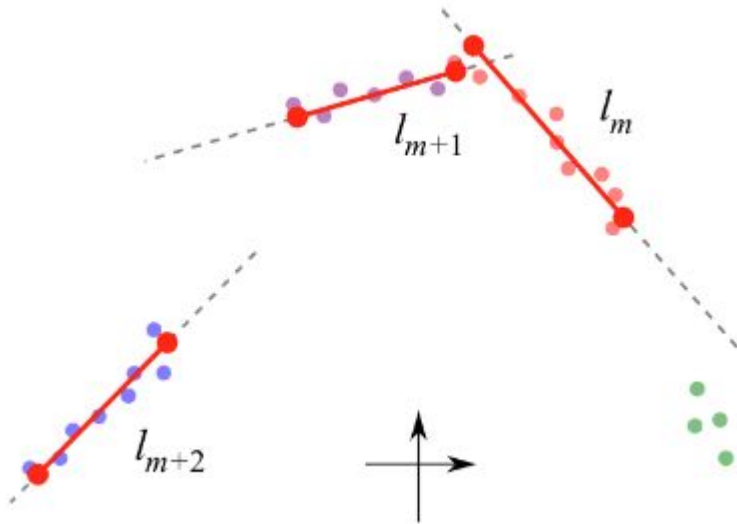
### - LiDAR Clustering

- Calibration 및 Filtering, Merging이 끝난 LiDAR 데이터를 이용하여, 의미있는 물체를 뽑아내는 과정
- 과정으로는 Grouping, Split, Merge 등으로 이루어져 있다.

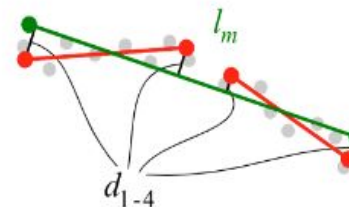


## 02 Obstacle Detection

- **LiDAR Clustering**
- Calibration 및 Filtering, Merging이 끝난 LiDAR 데이터를 이용하여, 의미있는 물체를 뽑아내는 과정
- 과정으로는 Grouping, Split, Merge 등으로 이루어져 있다.

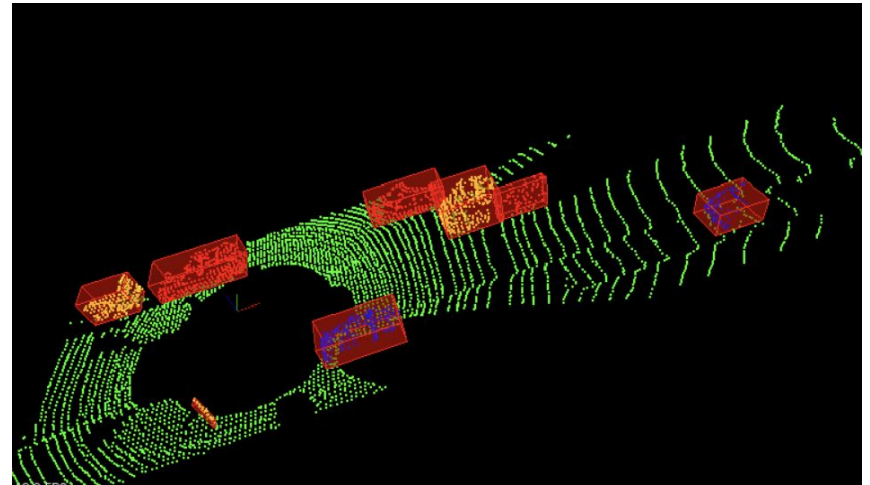
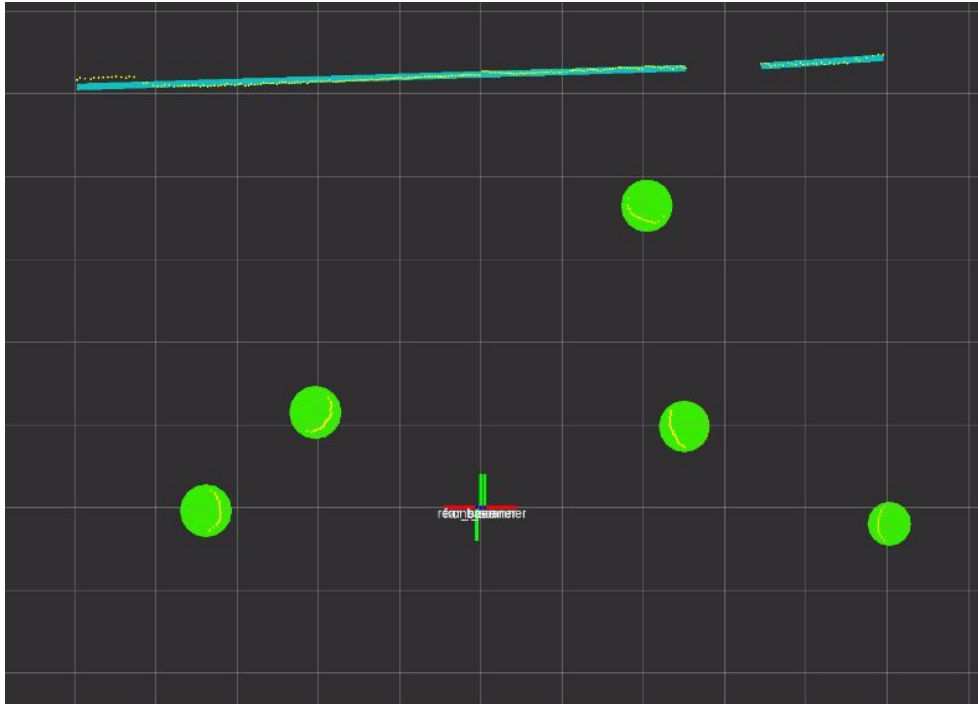


**Figure 5:** Graphic representation of segments merging criterion: connectivity test.



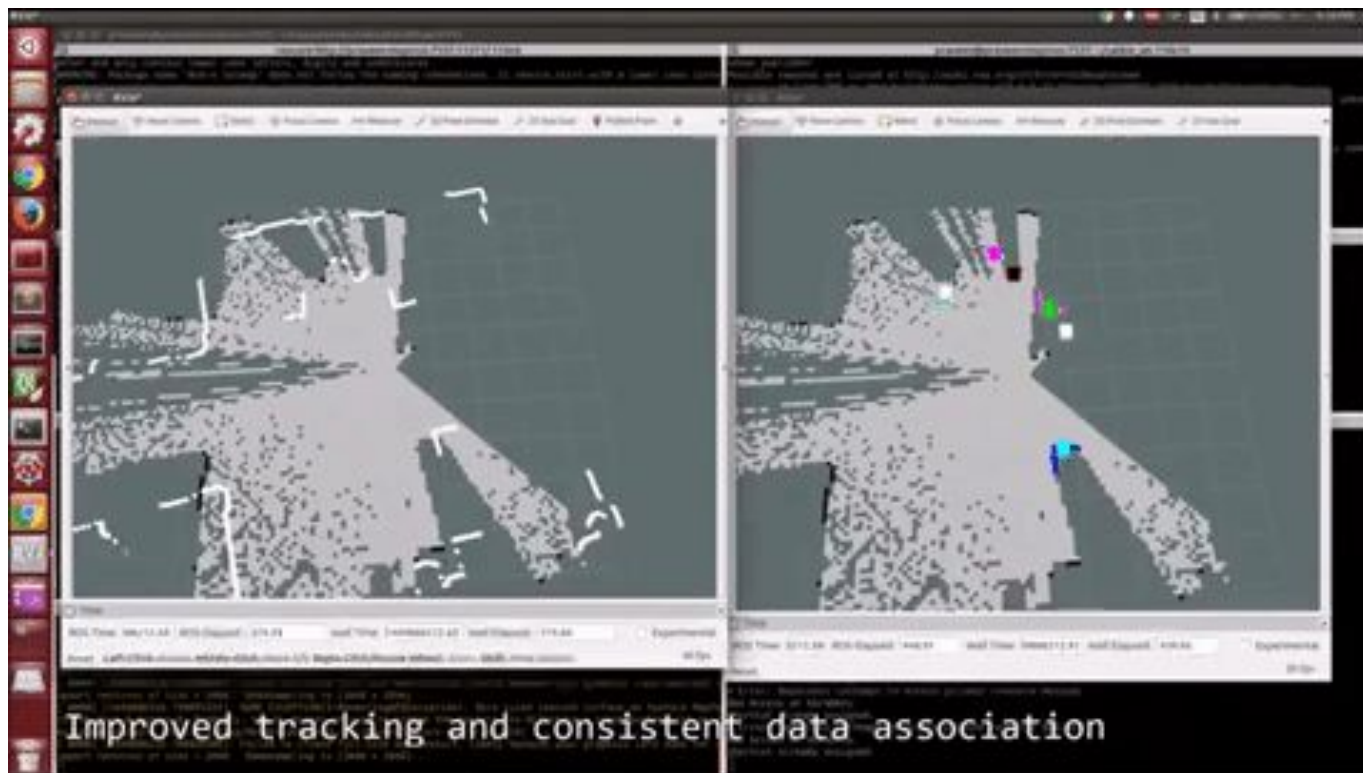
## 02 Obstacle Detection

- **Circle or Box Fitting**
- Clustering을 통해 나온 결과를 바탕으로, 물체를 원형 또는 사각형 박스 형태로 Fitting하는 기법



## 02 Obstacle Detection

- **Obstacle Tracking**
- 물체로 판별된 Obstacle을 Kalman Filter 등을 이용하여, Tracking하는 과정
- Multi-Object Tracking (MoT)



03

---

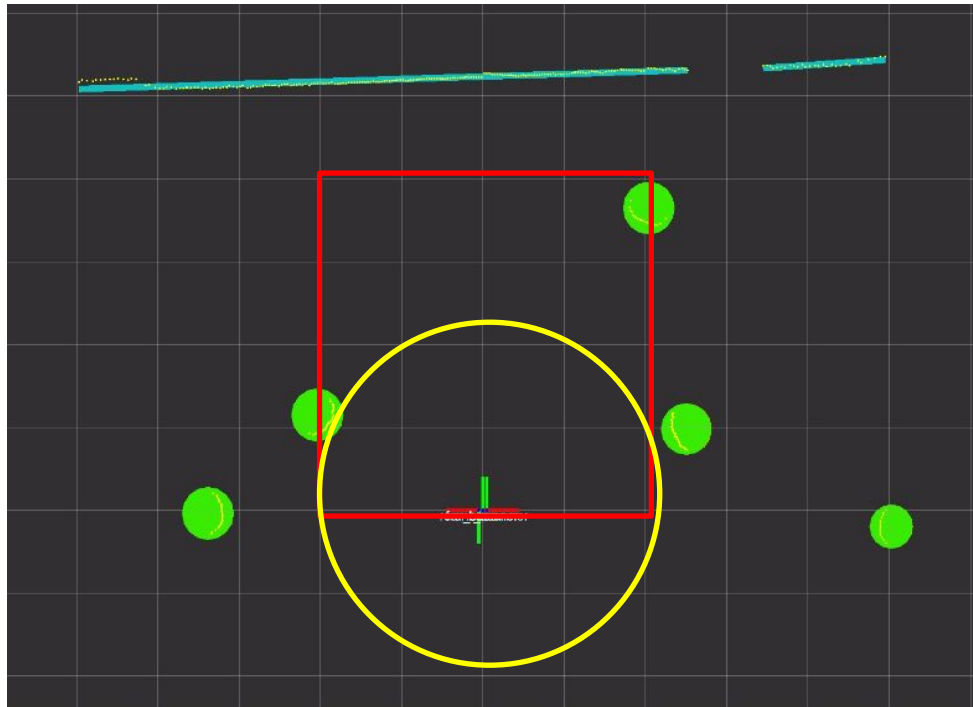
Obstacle Emergency Stop

### 03 Obstacle Emergency Stop

- 검출된 Obstacle을 일정 기준 값을 통해서 구분

**Cartesian Coordinate or Polar Coordinate**를 적용하여, 위험하다고

판단할 구역을 지정



### 03 Obstacle Emergency Stop

- 위험 시, 제어 메시지에 사용하는

`/cmd_vel` 의 **Topic**에 대해 제어 메시지를 차단하는 **Script**를 작성하여 동작 시, 근접되는 장애물이 발견되면 자동으로 움직임을 멈추게 됨.



Q & A

[go.support@wego-robotics.com](mailto:go.support@wego-robotics.com)

[go.sales@wego-robotics.com](mailto:go.sales@wego-robotics.com)